

· 论著 ·

## 妊娠期高血压疾病孕妇异常心电图表现与不良妊娠结局的相关性研究\*

王 燕\*

贵州省安顺市人民医院心电图室(贵州 安顺 561000)

**【摘要】目的** 比较妊娠期高血压疾病孕妇常规心电图与动态心电图表现, 分析动态心电图对妊娠期高血压疾病并发心律失常的诊断价值及与不良妊娠结局的相关性。**方法** 选择本院于2021年1月至2022年12月接诊的妊娠期高血压疾病孕妇82例进行研究, 对全部病患均实施动态心电图与静息心电图检查, 记录2种检查方法对妊娠期高血压疾病合并心律失常表现的诊断情况、心率变异性的频域指标及不良妊娠结局。**结果** 82例妊娠期高血压疾病孕妇中共有48例(58.53%)合并心律失常, 动态心电图对妊娠期高血压疾病合并窦性心动过速、室性早搏检出率高于静息心电图( $P<0.05$ ), 动态心电图与静息心电图在房室传导阻滞、短阵室上性心动过速检出率差异无统计学意义( $P>0.05$ )。与静息心电图检查对比, 妊娠期高血压疾病孕妇应用动态心电图检查的HF、LF、VLF、ULF与LF/HF指标更高, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。合并心律失常者子痫、胎儿窘迫及早产的发生率均高于单纯妊娠期高血压疾病患者, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 动态心电图诊断对妊娠期高血压疾病孕妇心律失常检出率更高, 妊娠期高血压疾病合并心律失常患者不良妊娠结局发生率更高, 临床上应加强对此类孕妇的针对性干预。

**【关键词】** 动态心电图; 心律失常; 妊娠期高血压疾病; 不良妊娠结局

**【中图分类号】** R714; R540.4+1

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 秦皇岛市科学技术研究与发展计划(202101A075)

**DOI:**10.3969/j.issn.1009-3257.2023.08.026

## Study on the Correlation Between Abnormal Electrocardiogram Findings and Adverse Pregnancy Outcomes in Pregnant Women with Hypertensive Diseases During Pregnancy\*

WANG Yan\*

Department of Electrocardiography, People's Hospital of Anshun, Anshun 561000, Guizhou Province, China

**Abstract: Objective** To compare the performance of routine electrocardiogram and holter electrocardiogram in pregnant women with hypertensive diseases during pregnancy, and analyze the diagnostic value of holter electrocardiogram in hypertensive diseases complicated with arrhythmia during pregnancy and its correlation with adverse pregnancy outcomes. **Methods** A total of 82 pregnant women with hypertensive diseases during pregnancy were selected from our hospital from January 2021 to December 2022. All patients were examined by holter electrocardiogram and resting electrocardiogram. The diagnosis of hypertensive disease combined with arrhythmia, frequency domain index of heart rate variability and adverse pregnancy outcome were recorded. **Results** There were 48 cases (58.53%) of 82 pregnant women with gestational hypertension complicated with arrhythmia. The detection rate of holter ECG for sinus tachycardia and ventricular premature beat was higher than that of resting ECG ( $P<0.05$ ). There were no significant differences in the detection rate of atrioventricular block and short ventricular tachycardia between holter electrocardiogram and resting electrocardiogram ( $P>0.05$ ). Compared with resting electrocardiogram, the HF, LF, VLF, ULF and LF/HF indexes of pregnant women with hypertensive diseases during pregnancy were higher by holter electrocardiogram, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). The incidence of eclampsia, fetal distress and preterm delivery in patients with arrhythmia was higher than that in patients with pregnancy-induced hypertension alone, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The detection rate of arrhythmia in pregnant women with pregnancy-induced hypertension is higher than that in pregnant women with pregnancy-induced hypertension combined with arrhythmia, the incidence of adverse pregnancy outcome is higher. Clinical intervention should be strengthened for these pregnant women.

**Keywords:** Holter Electrocardiogram; Arrhythmia; Hypertensive Diseases During Pregnancy; Adverse Pregnancy Outcome

妊娠期高血压疾病为临床常见妊娠期并发症, 是妊娠期特有的疾病。该疾病对母婴危害性极高, 是引起孕产妇及围生儿病率及死亡率的重要病因之一; 妊娠期高血压疾病患者心血管事件发生率较高, 心律失常为其常见合并症, 虽然妊娠期心律失常多为良性, 但部分孕妇可能在妊娠期出现进展恶化对母婴健康造成严重影响<sup>[1]</sup>。静息心电图是检查妊娠期心律失常的常用方式, 具有快速、无创、费用低廉等优点。然而该方式检查时限短暂对病人病情的观察缺乏全面性, 并不能完全检测到异常心电图片段, 因而检验效果并不理想<sup>[2]</sup>。而动态心电图能够对病人在常规生活状态下的心电图变化进行观察记录, 提高非持续性心律失常的诊断率。有相关报告指出, 将动态心电图应用于妊娠期心律失常的诊断中, 临床价值较高, 有利于提高其诊断准确性, 为疾病的尽早治疗提供有力保障<sup>[3-4]</sup>。为深入了解2种诊断方式的优势和缺陷, 在此次研究中, 对82例妊娠期高血压疾病孕妇的检测结果开展研究与讨论, 旨在为妊娠期高血压疾病合并心律失常的诊疗提供新

参考方向, 现将结果阐述总结如后。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择本院于2021年1月至2022年12月我院接诊的妊娠期高血压疾病孕妇82例进行研究, 对全部病患均实施动态心电图与静息心电图检查, 患者年龄范围20-36岁, 平均年龄为(27.46±2.65)岁, 其中28例合并妊娠期高脂血症, 25例合并妊娠期糖尿病。研究项目均符合医院医学伦理委员会相关流程, 符合心电图技术操作诊疗常规。

患者均符合《妊娠期高血压疾病诊治指南(2020)》中妊娠期高血压疾病的诊断标准<sup>[5]</sup>; 年龄均大于18岁; 均为单胎妊娠。有流产史孕妇; 中途自行退出者; 合并认知功能障碍者; 合并遗传性疾病者; 冠心病患者; 其他原因所致心律失常者。

**1.2 方法** 动态心电图诊断: 在诊断前一周内, 保证血糖处于正常范围, 禁止应用硝酸盐、洋地黄等影响ST段的药物, 禁止饮酒、

**【第一作者】** 王 燕, 女, 主治医师, 主要研究方向: 心电图技术应用。E-mail: khjgycj@163.com

**【通讯作者】** 王 燕

吸烟>12小时。给病人正确安装佩戴深圳博英12导联动动态心电图记录分析仪,持续监测24小时。佩戴期间,指导病人双上肢勿大幅度活动,同时保证电极勿松脱,可保持一定的运动量,以便观察其运动与心律失常的联系,同时叮嘱病人禁止靠近高电压、理疗室与高磁场等场所,避免强磁场干扰心电图信号。24小时后将记录盒拆除,上传记录的心电数据至计算机,进行数据统计与人工诊断分析。

静息心电图检查:病人安静休息5分钟以上,嘱病人取平卧位,保持全身放松,正确连接心电图各导联线,应用麦迪克斯心电图采集工作站进行连续记录,记录纸速度设置为25mm/s,在采图过程中,需保持检查室内常温,注意心电图机和病床保持距离。保持皮肤清洁、干爽,尽量避免出现干扰,确保图像清晰,若病人正在服用可影响心率的药物,需停药3天后方才能接受检查。

**1.3 观察指标** (1)记录2种检查方法对妊娠期高血压疾病合并心律失常症状的诊断情况。心电图表现:心率超出正常成人范围者(HR正常范围60-100次/分)、激动起源异常情况(如各类期前收缩、心动过速)、激动传导异常情况(如房室传导阻滞、束支阻滞)。(2)记录2组受检者的心率变异性频域指标,包括极低频功率(VLF)、高频功率(HF)、低频功率(LF)、超低频功率(ULF)、低频和高频功率比值(LF/HF)等。(3)通过统计受检者的子痫发生率、

胎儿窘迫率与早产率等对两组分娩结局进行评价。

**1.4 统计学方法** 数据纳入SPSS 23.0软件分析,计量资料(24h动态心电图心率变异性的频域指标)使用( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用t检验;计数资料(心律失常诊断情况与分娩结局)用(%)表示,采用卡方检验,若 $P < 0.05$ ,则认为有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 2种诊断方法对妊娠期高血压疾病合并心律失常表现的诊断情况对比** 82例妊娠期高血压疾病孕妇中共有48例(58.53%)合并心律失常,动态心电图对妊娠期高血压疾病合并窦性心动过速、室性早搏检出率高于静息心电图( $P < 0.05$ ),动态心电图与静息心电图在房室传导阻滞、短阵室上速检出率差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),如表1所示。

**2.2 82例受检者的心率变异性频域指标对比** 与静息心电图检查对比,妊娠期高血压疾病孕妇应用动态心电图检查的HF、LF、VLF、ULF与LF/HF指标更高,有统计学差异( $P < 0.05$ ),如表2所示。

**2.3 82例受检者心电图诊断与不良妊娠结局预后的对比** 合并心律失常者子痫、胎儿窘迫及早产的发生率均高于单纯妊娠期高血压疾病患者,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。如表3所示。

**表1 2种诊断方法对妊娠期高血压疾病心律失常表现诊断情况比较[n,(%)]**

组别	例数	窦性心动过速	室性早搏	房室传导阻滞	短阵室上速
动态心电图	82	36 (43.90%)	9 (10.98%)	2 (2.44%)	1 (1.22%)
静息心电图	82	23 (28.05%)	3 (3.66%)	1 (1.22%)	0 (0.00%)
$\chi^2$	-	4.473	4.475	0.340	1.006
P	-	0.035	0.029	0.560	0.316

**表2 82例受检者的心率变异性频域指标比较**

组别	例数	HF	LF	VLF	ULF	LF/HF
静息心电图	82	850.72±80.35	923.39±85.16	1235.72±105.35	1225.20±100.37	2.12±0.27
动态心电图	82	678.24±65.26	596.03±60.12	796.24±82.26	682.38±74.54	1.36±0.19
t	-	15.089	28.437	29.774	39.317	20.845
P	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**表3 82例受检者心电图诊断与不良妊娠结局预后的比较[n(%)]**

组别	例数	子痫	胎儿窘迫	早产
单纯妊娠期高血压疾病	34	2 (5.88)	11 (32.35)	3 (8.82)
妊娠期高血压疾病合并心律失常	48	11 (22.92)	31 (64.58)	13 (27.08)
$\chi^2$	-	4.329	8.275	4.225
P	-	0.037	0.004	0.040

**3 讨论**

妊娠期高血压疾病为临床常见妊娠并发症,该并发症的发生可导致孕妇出现全身小血管痉挛,并引起各脏器血供下降而引起心、脑、肝、肾等不同脏器出现病理改变,其中以心脏受损最为常见,心律失常为妊娠期高血压疾病对心脏影响的重要表现<sup>[6-8]</sup>。本研究82例妊娠期高血压疾病产妇中共有48例(58.53%)合并心律失常,与相关研究结果相一致<sup>[9]</sup>。妊娠过程中孕妇体内代谢、激素、血容量及血流动力学均发生明显的改变,加上妊娠期高血压疾病患者多有交感神经系统及肾素-血管紧张素-醛固酮系统被激活的表现而易出现心律失常,严重时可加重心力衰竭,给母婴健康造成威胁<sup>[10]</sup>。

治疗妊娠期高血压疾病合并心律失常的关键在于及早发现与早治疗,对降低母婴死亡率,改善分娩结局具有重要意义<sup>[11]</sup>。以往通常使用静息心电图对妊娠期孕妇心律失常进行检查,快捷简单、对异常反应能够快速发现是其应用优势,但该方式只可在较短时间内准确反映情况,时间一般为1min<sup>[12]</sup>。本研究结果显示:

动态心电图对妊娠期高血压疾病合并窦性心动过速、室性早搏检出率高于静息心电图( $P < 0.05$ ),动态心电图与静息心电图在房室传导阻滞、短阵室上速检出率差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),提示动态心电图对妊娠期高血压疾病合并心律失常诊断效率更高。由于许多患者的心脏异常表现是间歇性的,冠状动脉虽存在病理改变,但在静息状态下,冠脉血流量仍能够维持正常,使用静息心电图无法准确检出病变,此时该方式无法起到检验作用<sup>[13]</sup>。动态心电图诊断主要通过动态心电图仪在病人日常生活状态下,连续24h或更长时间,记录心电活动的全过程,即便在孕妇进餐、工作和活动时,也能够完整的记录其心电图改变,获取完整的心电图影像,将数据集中传输至工作站,并通过计算机分析处理,有利于提高诊断的准确度<sup>[14-15]</sup>。反映妊娠期活动状态的心电改变、记录时间长为动态心电图诊断的独特优势,可弥补静息心电图短暂静态记录的不足。另外,该诊断方式的应用范围更加广泛,可用于心律失常、轻微与不连续心肌缺血孕妇的诊断中,利用持续24小时的动态心电监护,评估静息和活动状态下孕妇的心电图表现,发现妊娠期高血压疾病合并症状的发生,且该方式可重复诊断,操作简便,不会对胎儿造成损害,且不影响孕妇的正常生活,有利于为疾病的尽早诊断和治疗提供有力保障<sup>[16]</sup>。从本研究数据上来看妊娠期高血压疾病合并心律失常主要以窦性心动过速、室性早搏为主,与相关研究结果相一致,考虑可能与妊娠期高血压可致机体小血管痉挛而引起心肌血供下降,血管痉挛、血压升高,外周阻力增加,心肌收缩力和射血阻力(即心脏后负荷)增加,心排出量明显减少,心血管系统处于低排高阻状态,心室



功能处于高动力状态,加之内皮细胞活化使血管通透性增加,血管内液进入细胞间质,导致心肌缺血、间质水肿,心肌点状出血或坏死,此病理生理变化易导致心肌内出现异位起搏点而使局部传导延迟,并出现折返有关<sup>[17]</sup>。加上妊娠期高血压疾病患者易出现小动脉痉挛、血液粘稠度增加而致水钠潴留,使周围血管阻力升高,加重左心前负荷而致代偿性心率增加出现窦性心动过速的表现<sup>[18]</sup>。与静息心电图检查对比,妊娠期高血压疾病孕妇应用动态心电图检查的HF、LF、VLF、ULF与LF/HF指标更高,提示动态心电图通过24小时长程记录孕妇的心电活动,能深入进行心率变异性频域分析,可提高心律失常的检出率。进一步分析结果显示:合并心律失常者子病、胎儿窘迫及早产的发生率均高于单纯妊娠期高血压疾病患者,可见妊娠期高血压疾病合并心律失常可增加不良妊娠结局发生率,妊娠期高血压疾病的发生本就因小动脉痉挛而易出现缺氧,轻度的缺氧对机体无明显影响,但若合并心律失常可进一步影响机体血氧供应,长期如此可导致胎儿供氧不足,出现胎儿窘迫、早产等不良事件;另外心律失常的发生还可增大机体血流动力学参数改变而增加子病的发生风险,因此临床上应注意对妊娠期高血压疾病合并心律失常的早期诊断,以降低母儿并发症,避免不良分娩结局<sup>[19]</sup>。

综上所述,动态心电图诊断对妊娠期高血压疾病孕妇心律失常检出率更高,妊娠期高血压疾病合并心律失常患者不良妊娠结局发生率更高,临床上应加强对此类孕妇的针对性干预。

参考文献

[1] 覃杰华,郑玉粉,贺婧,等.动态血压与心电图在妊娠期高血压疾病中的应用价值分析[J].现代诊断与治疗,2022,33(1):121-123.  
 [2] Zhang J, Yang J, Liu L, et al. Significant abnormal glycemic variability increased the risk for arrhythmias in elderly type 2 diabetic patients[J]. BMC Endocrine Disorders, 2021, 21(1): 83-85.  
 [3] Piao C, Wang W J, Deng Y, et al. Clinical outcomes of pulmonary hypertension in pregnancy among women with congenital heart disease in China[J]. The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine, 2023, 36(1): 2183349-2183354.  
 [4] 何燕,钟捷,杨小娟.动态心电图联合CT灌注成像对冠心病心肌缺血患者的诊断价值[J].中国CT和MRI杂志,2021,19(2):77-79.  
 [5] 中华医学会妇产科学分会妊娠期高血压疾病学组.妊娠期高血压疾病诊治指南

(2020)[J].中华妇产科杂志,2020,55(4):227-238.  
 [6] 李思振.超声与MRI在妊娠征孕妇心功能评估中的应用比较[J].中国CT和MRI杂志,2021,19(2):84-86.  
 [7] 常聪.同型半胱氨酸、超敏C反应蛋白及胱抑素C与妊娠期高血压疾病的相关性研究[J].罕少疾病杂志,2023,30(4):88-89,92.  
 [8] 陈闪闪.拉贝洛尔联合硫酸镁治疗妊娠高血压综合征的疗效和对24h尿蛋白定量的影响[J].罕少疾病杂志,2022,29(12):59-60.  
 [9] Zheng Q, Pu J, Rui C, et al. Long-Term Impact of the Great Chinese Famine on the Risks of Specific Arrhythmias and Severe Hypertension in the Offspring at an Early Stage of Aging[J]. Journal of Personalized Medicine, 2023, 13(2): 163-164.  
 [10] Hu X, Tong H. Dynamic and conventional electrocardiograms for diagnosing arrhythmic coronary atherosclerotic heart disease: a comparative analysis[J]. American Journal of Translational Research, 2021, 13(5): 5697-5699.  
 [11] Kandzia T, Markiewicz-oskot G, Binkiewicz P. Tpeak-Tend Interval during Pregnancy and Postpartum[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19(19): 12638-12642.  
 [12] Saad S, Mesaad A S, Elbarbary D H, et al. Pregnancy and Non-Valvular Heart Disease: Anesthetic Considerations[J]. Benha Medical Journal, 2023, 40(1): 155-166.  
 [13] Nichting T, Frenken M W E, van der Woude D A A, et al. Non-invasive fetal electrocardiography, electrohysterography and speckle-tracking echocardiography in the second trimester: study protocol of a longitudinal prospective cohort study (BEATS-study)[J]. BMC Pregnancy and Childbirth, 2021, 21(1): 1-11.  
 [14] Wang C, Du Z, Ye N, et al. Prevalence and prognosis of atrial fibrillation in a hypertensive population: A prospective cohort study[J]. The Journal of Clinical Hypertension, 2023, 25(4): 335-342.  
 [15] Sharma M, Rajput J S, Tan R S, et al. Automated detection of hypertension using physiological signals: A review[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021, 18(11): 5838-5842.  
 [16] Senarath S, Nanayakkara P, Beale A L, et al. Diagnosis and management of arrhythmias in pregnancy[J]. EP Europace, 2022, 24(7): 1041-1051.  
 [17] Refaat M M, Gharios C, Moorthy M V, et al. Exercise-induced ventricular ectopy and cardiovascular mortality in asymptomatic individuals[J]. Journal of the American College of Cardiology, 2021, 78(23): 2267-2277.  
 [18] Jiang B, Dong N, Shou J, et al. Effectiveness of artificial intelligent cardiac remote monitoring system for evaluating asymptomatic myocardial ischemia in patients with coronary heart disease[J]. American Journal of Translational Research, 2021, 13(10): 11653-11657.  
 [19] 邓喜华.妊娠中、晚期孕妇心律失常对分娩结局的影响研究[J].心血管病防治知识, 2021, 11(2): 41-43.

(收稿日期: 2023-06-25)  
 (校对编辑: 姚丽娜)

(上接第60页)

[3] Axelsson L, Benzein E, Lindberg J, et al. End-of-life and palliative care of patients on maintenance hemodialysis treatment: a focus group study[J]. BMC Palliat Care. 2019, 18(1): 89.  
 [4] 赵新菊, 甘良英, 牛庆雨, 等. 中国血液透析患者死亡原因及特点分析-DOPPS研究的启示[J]. 中国血液净化, 2022, 21(2): 89-93.  
 [5] Yang C, Gao B, Zhao X, et al. Executive summary for China Kidney Disease Network (CK-NET) 2016 Annual Data Report[J]. Kidney Int, 2020, 98(6): 1419-1423.  
 [6] Wang F, Yang C, Long JJ, et al. Executive summary for the 2015 Annual Data Report of the China Kidney Disease Network (CK-NET)[J]. Kidney Int. 2019, 95(3): 501-505.  
 [7] Saran R, Robinson B, Abbott KC, et al. US Renal Data System 2019 Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States[J]. Am J Kidney Dis. 2020, 75(1): A6-A7.  
 [8] 李静, 王利华, 程丽娟, 等. 2010-2012年山西省血液透析死亡患者流行病学调查[J]. 中华肾脏病杂志, 2014, 30(2): 123-127.  
 [9] 付帅, 程力, 刘红, 等. 单中心84例血液透析死亡患者流行病学分析[J]. 临床肾脏病杂志, 2022, 22(1): 16-21.  
 [10] 汪丽, 吴海洋, 张欢, 等. 2019-2021年单中心血液透析死亡患者流行病学特点分析[J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 2022, 31(6): 519-524.  
 [11] 邹杨, 洪大情, 蒲蕾, 等. 四川省血液透析死亡患者的流行病学调查(2011年~2016年)[J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 2018, 27(3): 225-228.  
 [12] 徐玲楠, 陈献广, 李天慧, 等. 单中心20年间维持性血液透析患者死亡原因分析[J]. 中华老年医学杂志, 2018, 37(10): 1111-1114.  
 [13] Jankowski J, Floege J, Fliser D, et al. Cardiovascular Disease in Chronic Kidney Disease: Pathophysiological Insights and Therapeutic Options[J]. Circulation, 2021, 143(11): 1157-1172.  
 [14] 孙明继, 赵新菊, 唐盛, 等. 维持性血液透析死亡患者相关信息及贫血治疗情况的多中心回顾性分析[J]. 中国血液净化, 2019, 18(9): 618-621.  
 [15] 中华护理学会血液净化专业委员会, 上海市护理学会血液净化专业委员会. 血液透析安全注射临床实践专家共识[J]. 中华护理杂志, 2022, 57(7): 785-790.  
 [16] 中国康复医学会肾脏病康复专业委员会, 中关村肾病血液净化联盟肾康复专业委员会, 中国医师协会康复医师分会肾康复治疗专业委员会. 我国成人血液透析患者康复治疗专家共识[J]. 中国血液净化, 2021, 20(11): 721-727.

[17] 罗琼, 王湘川, 杨海蓉, 等. 中国维持性血液透析尿毒症患者死亡危险因素的Meta分析[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2022, 19(2): 81-84.  
 [18] 屈斌, 张倩, 高炳虎. 维持性血液透析患者不同血管通路类型的临床特征及全因死亡差异比较[J]. 中国血液净化, 2021, 20(6): 367-372.  
 [19] Chinese Experts Group of the Guideline for the Management of 'CKD-PeriDialysis'; Chinese Non-government Medical Institutions Association. Chinese Clinical Practice Guideline for the Management of "CKD-PeriDialysis"-the Periods Prior to and in the Early-Stage of Initial Dialysis. Kidney Int Rep, 2022, 7(12): 531-558.  
 [20] 林莹莹, 汪年松, 尹建永, 等. 血液透析患者血镁水平与死亡的相关分析[J]. 医学研究杂志, 2021, 50(3): 31-35.  
 [21] 包必南, 潘小良, 陈锂. 血清钙结合蛋白与伴高磷血症血液透析患者全因死亡风险相关性分析[J]. 检验医学, 2021, 36(12): 1243-1247.  
 [22] 鲁晓涵, 林海霞, 耿明慧, 等. 联合检测血清碱性磷酸酶和甲状腺激素对维持性血液透析患者全因及心血管事件死亡风险的预测价值[J]. 中华内科杂志, 2020, 59(8): 634-637.  
 [23] 闵永龙, 费世枝, 何达, 等. 武汉市血液透析死亡患者流行病学分析. 2020, 19(8): 562-565.  
 [24] 武晴文, 李静, 李荣山, 等. 影响血液透析患者长期生存率的相关因素分析[J]. 中国血液净化, 2019, 18(8): 543-546.  
 [25] Sun Y, Wang Y, Yu W, et al. Association of Dose and Frequency on the Survival of Patients on Maintenance of Hemodialysis in China: A Kaplan-Meier and Cox-Proportional Hazard Model Analysis[J]. Med Sci Monit. 2018, 24: 5329-5337.  
 [26] 徐建男, 王淑明, 张建新, 等. 维持性血液透析患者循环微小RNA-155、程序性细胞死亡因子4表达与钙磷代谢紊乱的关系[J]. 中国血液净化, 2021, 20(8): 540-545.  
 [27] 林艺, 陈朝荣, 江强, 等. 儋州地区维持性血液透析患者的死亡率及其影响因素分析[J]. 海南医学, 2021, 32(3): 308-311.  
 [28] 黄佩佩, 张静, 胡旦期, 等. 老年营养风险指数的年度变化对血液透析患者死亡率的影响[J]. 中国血液净化, 2022, 21(6): 418-422.

(收稿日期: 2023-03-25)  
 (校对编辑: 姚丽娜)